



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
COORDENAÇÃO DE PESQUISA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA – PIBIC

**CHUVA DE SEMENTES EM DUAS ÁREAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE  
ANTROPIZAÇÃO EM UM FRAGMENTO FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE SÃO  
CRISTOVÃO, SE.**

Área do conhecimento: Recursos Florestais e Engenharia Florestal  
Subárea do conhecimento: Conservação da Natureza  
Especialidade do conhecimento: Recuperação de Áreas Degradadas

Relatório Final  
Período da bolsa: de Agosto/2017 a Julho/2018.

Este projeto é desenvolvido com bolsa de iniciação científica

PIBIC/CNPq

Orientador: Milton Marques Fernandes

Autora: Janaína Costa Chaves Silva

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo a caracterização da chuva de sementes de duas áreas com diferentes níveis de antropização como indicadores do status sucessional. A pesquisa foi desenvolvida em duas áreas presentes em uma Floresta Ombrófila Semidecidual no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS), localizado no município de São Cristóvão (SE). Foram alocados 10 coletores na área aberta (mais antropizada) e 10 coletores na área fechada (menos antropizada) e coletadas as sementes por 12 meses. A área fechada obteve uma maior produção de sementes e uma maior proporção de síndrome de dispersão zoocórica indicando um status sucessional mais avançado que a área aberta que apresentou maior percentual de dispersão anemocórica. Entretanto, as duas áreas apresentam alto percentual de dispersão zoocórica, demonstrando bom estado de conservação. A dispersão autocórica obteve um baixo e próximo percentual nas duas áreas. As espécies *Ficus clusiifolia* Schott., *Cupania oblongifolia* Mart. e *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC. associadas com espécies de dispersão zoocórica são mais indicadas para restauração de áreas de Mata Atlântica degradadas no estado de Sergipe.

**Palavras-chave:** síndrome de dispersão, status sucessional, restauração ecológica

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. OBJETIVOS .....	3
2.1 OBJETIVO GERAL. ....	3
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS. ....	3
3. REVISÃO DA LITERATURA .....	4
3.1 MATA ATLÂNTICA.....	4
3.2 FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL .....	4
3.3 CHUVA DE SEMENTES .....	5
4. METODOLOGIA.....	6
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	6
4.2 ANÁLISE DA CHUVA DE SEMENTES. ....	7
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	10
6. CONCLUSÕES .....	15
7. PERSPECTIVAS .....	15
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	16
9. OUTRAS ATIVIDADES .....	21

## **1. INTRODUÇÃO**

O intenso crescimento demográfico e de áreas de produção agrícola, acarretou no desmatamento de áreas florestais que atualmente encontram-se fragmentadas (Silva et al., 2004). Uma das consequências da fragmentação é que ela interfere diretamente na sobrevivência ou ausência de espécies como por exemplo os agentes dispersores e polinizadores.

Devido a intensa fragmentação é necessário propor medidas que sejam capazes de promover a conservação da biodiversidade dos ecossistemas. Um dos mecanismos utilizados para auxiliar na conservação e recuperação dos fragmentos florestais é a chuva de sementes, visto que por meio dela é possível conhecer a dinâmica e comportamento dos fragmentos florestais (Viana e Pinheiro, 1998).

A partir dos dados obtidos por meio da chuva de sementes é possível definir técnicas que sejam capazes de reverter as consequências da fragmentação no ecossistema por meio, principalmente, da seleção de espécies que apresentem como síndrome de dispersão a que é predominante na região de estudo, desta forma tornará o ambiente mais adequado para o desenvolvimento das mesmas e regeneração do fragmento (Rudge, 2008).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral:**

Avaliar e caracterizar a chuva de sementes em duas áreas com diferentes níveis de antropização em um fragmento florestal no município de São Cristovão, SE.

### **2.2 Objetivos específicos:**

- Identificar e classificar as sementes coletadas em nível de gênero, família e quando possível espécie;
- Determinar a síndrome de dispersão das sementes coletadas;
- Estimar a densidade absoluta das espécies;
- Estimar a diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou das áreas de estudo;

- Indicar o estágio sucessional das áreas estudadas.

### **3. REVISÃO DA LITERATURA**

#### **3.1 Mata Atlântica**

A Mata Atlântica se estende ao longo de 17 estados brasileiros presentes ao decorrer de toda costa litorânea, inclusive abrangendo o estado de Sergipe. Em 1500, ano da chegada dos primeiros europeus ao Brasil, o bioma Mata Atlântica ocupava cerca de 15% de todo território nacional (Campanili & Schaffer, 2010).

Embora reduzida e bastante fragmentada, a Mata Atlântica desempenha relevante importância em razão da grande riqueza e abundante número de espécies da flora e fauna, compreendendo diversos ecossistemas florestais, contendo inclusive espécies endêmicas (Martins, 2012).

Em estudo realizado recentemente pela Fundação SOS Mata Atlântica, foi constatado que o desmatamento da Mata Atlântica aumentou em aproximadamente 60% ao decorrer de um ano (2015-2016) correspondendo a 29.075 hectares, em comparação ao ano anterior (2014-2015) que ocorreu o desmatamento de 18.433 hectares. Os estados que apresentaram o maior índice de desmatamento destacam-se nacionalmente pela produção agropecuária, sendo uma das principais causas da intensa exploração dos recursos naturais presentes no bioma, além do desenvolvimento do setor imobiliário em decorrência do crescimento demográfico (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2017).

Em virtude do intenso desmatamento, a mesma encontra-se dividida em fragmentos remanescentes, dos quais apenas 7,26% encontram-se bem conservados e em distintos estágios de regeneração, resultando em elevada perda de biodiversidade (MMA, 2015).

#### **3.2 Fragmentação Florestal**

A fragmentação florestal é considerada uma das razões predominantes das modificações na estrutura e paisagem das florestas, essa redução na área original ocasiona a diminuição da biodiversidade, reduzindo a estabilidade e a eficácia do

ecossistema de restabelecer o equilíbrio diante de alguma perturbação (Sartori, 2010).

Além dessa redução na área original em decorrência da fragmentação, há impactos diretos como por exemplo a maior intensidade e exposição das florestas aos ventos, o que acarretará na modificação do microclima e aumentará a ocorrência de insetos e patógenos (Rambaldi & Oliveira, 2005).

Como efeito indireto tem-se a alteração nos mecanismos de dispersão. Dispersão pode ser caracterizada como o processo por meio do qual as sementes ou frutos irão se movimentar dentro ou fora da sua área original, modificando suas características genéticas e distribuição (Araujo, 2002). A depender do mecanismo de dispersão e da espécie, essas sementes podem ser provenientes da mesma área (autóctones) ou de outras áreas (alóctones). Os mecanismos de dispersão são classificados em anemocoria (pelo vento), zoocóricas (por animais) e autocóricas (dispersão por explosão ou gravidade) (Pijl, 1982).

Em estudo realizado em fragmentos de floresta tropical foi observado que a extinção dos agentes dispersores acarretaram consequentemente na redução nas taxas de dispersão das sementes, resultando no decréscimo das taxas de desenvolvimento de árvores de floresta madura e influenciando na regeneração desses ecossistemas (Cordeiro & Howe, 2001).

A falta de agentes responsáveis pela dispersão de sementes é a razão das espécies ficarem suscetíveis a extinção, visto que não ocorrerá a liberação dessas sementes em locais apropriados para o desenvolvimento de novos indivíduos (Clark & Clark, 1981).

### **3.3 Chuva de Sementes**

Uma das garantias do êxito para recuperar áreas de fragmentos degradados, como os fragmentos remanescentes da Mata Atlântica, é avaliar a chuva de sementes pois irá permitir identificar em qual estágio de sucessão encontra-se a floresta e qual sua capacidade de regeneração, sendo a mesma considerada um bioindicador quantitativo vegetativo (Martins, 2013).

A chuva de sementes corresponde as sementes que encontram-se no solo e chegaram no mesmo por meio de agentes dispersores (Avila et al, 2013). Por meio da chuva de sementes forma-se o banco de sementes no solo que coopera diretamente com a restauração florestal através da avaliação de sementes viáveis no solo, visto que essas sementes viáveis germinarão substituindo dessa forma as plantas que morrem ou são derrubadas nos fragmentos florestais (Calegari et al, 2013). Sendo assim, a chuva de sementes apresenta grande capacidade para manter a regeneração das espécies florestais (Avila et al, 2013).

Para a floresta apresentar boa regeneração natural a chuva de sementes deve possuir um grande número de sementes de diferentes espécies e pertencentes aos grupos ecológicos que fazem parte do início e também os que fazem parte do final da sucessão (Martins, 2013).

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1 Área de Estudo**

A pesquisa foi desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS), localizado no município de São Cristóvão (SE) sob as coordenadas geográficas de 10°55' S e 37°07' W em altitude de 20 metros, apresentando uma área total de 200 hectares de uma Floresta Ombrófila Semidecidual (Semarh, 2012).

De acordo com a SEMARH (2012), o período chuvoso é concentrado entre os meses de abril e agosto, apresentando elevadas temperaturas durante todo o ano, com médias anuais em torno de 24°C. Segundo a classificação de Koppen, predomina o clima tropical com estação seca de verão (As).

Além disso, a área de estudo está inserida na sub-bacia do rio Poxim que faz parte do rio Sergipe (Seplantec/Srh, 2004). E conforme a Embrapa (2006), o solo dessa área é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo.

Para a execução da pesquisa foram selecionadas duas áreas com diferentes níveis de antropização, inseridas uma em floresta aberta e outra em floresta fechada. Para quantificação da intensidade luminosa foi realizada a amostragem próximo a cada coletor da chuva de sementes com auxílio de um

luxímetro, caracterizando área aberta com 47,69% de intensidade luminosa e a fechada com 16,53%. A área aberta corresponde a uma área com corte seletivo de madeira nos últimos 10 anos, com maior nível de intensidade luminosa no sub-bosque. Já a área fechada não apresenta histórico de perturbação e retirada seletiva de madeira nos últimos 25 anos, com menor nível de intensidade luminosa no sub-bosque (Figura 1).

FIGURA 1. Localização das duas áreas de estudo.



Fonte: Arquivo Pessoal

#### 4.2 Análise da chuva de sementes

Com a finalidade de estudar a composição e densidade da chuva de sementes foram instalados sistematicamente no polígono, coletores de madeira de 1 m<sup>2</sup> com revestimento de malha fina de nylon (1 mm) apresentando 10 cm de profundidade estando 50 cm acima do solo, sendo a distância de alocação entre os coletores de 50 m. (Figura 2).



FIGURA 2. Coletor de chuva de sementes (1 m<sup>2</sup>) instalado a 50 cm acima do solo.



Fonte: Arquivo Pessoal

As coletas foram realizadas mensalmente durante 12 meses. Todos os materiais depositados sobre os coletores foram acondicionados em sacolas de papel pardo e etiquetados (Figura 3) para posterior identificação e quantificação no Laboratório de Ecologia Florestal da Universidade Federal de Sergipe.

FIGURA 3. Sacolas de papel pardo aonde foram armazenadas as sementes.



Fonte: Arquivo Pessoal

As identificações das sementes foram realizadas com auxílio de literatura especializada e através de comparação com sementes do Herbário da Universidade Federal de Sergipe (ASE). Os táxons foram classificados em nível

de família, gênero e quando possível espécie utilizando o sistema de classificação *Angiosperm Phylogeny Group III* (APG III, 2009).

As sementes coletadas foram classificadas de acordo com a síndrome de dispersão, podendo ser caracterizadas em zoocóricas (dispersão por animais), anemocóricas (dispersão pelo vento) e autocóricas (dispersão por explosão ou gravidade). Para isso, foi utilizada a classificação de Pijl (1982), que considera a dispersão zoocórica como aquela em que a semente apresenta estruturas atrativas e/ou fontes alimentares em seus diásporos, ou que apresentam estruturas adesivas (ganchos, cerdas, espinhos etc.); a dispersão anemocórica é a que apresenta diásporos alados, plumosos em forma de balão; e a dispersão autocórica que é apresenta dispersão explosiva (balística) ou barocórica (pela gravidade).

Além disso, foi calculada a densidade absoluta, índice de diversidade de Shannon e o índice de equabilidade de Pielou através das fórmulas a seguir:

$$Da_i = n_i / A$$

Onde:

$Da_i$  = densidade absoluta da i-ésima espécie;

$n_i$  = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;

$A$  = área amostrada.

$$H' = - \sum p_i \times \ln p_i$$

Onde:

$H'$  = Índice de diversidade de Shannon

$p_i = n_i / N$

$n_i$  = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;

$N$  = número total de indivíduos amostrados.

$$J = H' / H'_{\text{máx}}$$

Onde:

$J$  = índice de equabilidade de Pielou;

$H'_{\text{máx}} = \ln S$  (diversidade máxima)

S = número de espécies.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No período avaliado foram contabilizadas na área fechada e área aberta, respectivamente, 16.542 e 746 sementes. As sementes coletadas são pertencentes a 26 famílias, destas 2 foram identificadas apenas em nível de família e as demais (24) foram identificadas em nível de espécie, totalizando 40 espécies. Neste sentido, foi verificado que a área fechada apresenta uma produção de sementes muito superior a área aberta, refletindo um ecossistema mais equilibrado e desenvolvido na área fechada. Isso é explicado pela maior diversidade de espécies com diferentes períodos de dispersão de sementes na área fechada promovendo dessa forma uma maior produção de sementes em relação à área aberta.

As famílias mais representativas da área fechada foram Rubiaceae e Myrtaceae (três espécies cada); Sapindaceae, Moraceae, Lamiaceae e Bignoniaceae (duas espécies cada); e as demais famílias apresentaram uma espécie cada. Com relação a produção de sementes as famílias que se destacaram foram Moraceae (10.676 sementes), Sapindaceae (4077 sementes) e Myrtaceae (760 sementes), de acordo com o número de sementes e área amostrada utilizada na pesquisa foi calculada a densidade absoluta, que foram respectivamente: 1067,6; 407,7; 76 sem/m<sup>2</sup>. (Tabela 1).

TABELA 1. Espécies, Síndrome de Dispersão (SD) e Densidade Absoluta (DA) de sementes coletas durante um ano em fragmento florestal de área fechada na Mata Atlântica.

Família	Espécie	SD	DA (sem/m <sup>2</sup> )
<b>Anacardiaceae</b>	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Zoo	45,5
<b>Araceae</b>	Indeterminada	Zoo	0,2
<b>Bignoniaceae</b>	<i>Arrabidaea argentea</i> Wawra	Ane	14,1
	<i>Tabebuia</i> sp.	Ane	2,1
<b>Boraginaceae</b>	<i>Cordia taguatyensis</i> Vell.	Ane	1,4
<b>Burseraceae</b>	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Zoo	0,2
<b>Chrysobalanaceae</b>	<i>Hirtella racemosa</i> Lam.	Zoo	0,2

<b>Cucurbitaceae</b>	<i>Cayaponia tayuya</i> (Vell.) Cogn.	Zoo	1,3
<b>Erythroxylaceae</b>	<i>Erythroxylum</i> sp.	Zoo	0,4
<b>Fabaceae</b>	<i>Albizia</i> sp.	Aut	0,4
<b>Lamiaceae</b>	<i>Vitex polygama</i> Cham.	Zoo	0,1
	<i>Vitex rufescens</i> A.Juss.	Zoo	0,2
<b>Malpighiaceae</b>	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Zoo	5,7
<b>Moraceae</b>	<i>Ficus</i> sp.	Zoo	0,3
	<i>Ficus clusiifolia</i> Schott	Zoo	1.067,3
<b>Myrtaceae</b>	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Zoo	60,4
	<i>Campomanesia</i> sp.	Zoo	14,2
	<i>Eugenia</i> sp.	Zoo	1,4
<b>Polygalaceae</b>	<i>Securidaca</i> sp.	Ane	12,4
<b>Rhamnaceae</b>	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Zoo	9,2
<b>Rubiaceae</b>	<i>Psychotria capitata</i> Ruiz & Pav.	Zoo	0,7
	<i>Chomelia obtusa</i> Cham. & Schltld.	Zoo	1
	<i>Chomelia</i> sp.	Zoo	1,3
<b>Sapindaceae</b>	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Zoo	324,2
	<i>Allophylus edulis</i> (A. St- Hil., Cambess e A. Juss.) Radlk	Zoo	83,5
<b>NI</b>			6,5

Em que: Zoo = Zoocórica; Ane = Anemocórica; Aut = Autocórica; NI = espécies não identificadas.

Com relação a área aberta, as famílias mais representativas foram Rubiaceae e Myrtaceae (três espécies cada); Sapindaceae, Malpighiaceae, Fabaceae (duas espécies cada); e as demais famílias apresentaram uma espécie cada. Em relação a produção de sementes, se sobressaíram as seguintes famílias: Malpighiaceae (275 sementes), Fabaceae (219 sementes) e Annonaceae (36 sementes), as densidades absolutas foram respectivamente 27,5; 21,9; 3,6 sem/m<sup>2</sup>. (Tabela 2)

TABELA 2. Espécies, Síndrome de Dispersão (SD) e Densidade Absoluta (DA) de sementes coletas durante um ano em fragmento florestal de área aberta na Mata Atlântica.

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>SD</b>	<b>DA (sem/m<sup>2</sup>)</b>
<b>Annonaceae</b>	<i>Annona montana</i> Macfad.	Zoo	3,6
<b>Bignoniaceae</b>	<i>Arrabidaea argentea</i> Wawra	Ane	0,3
<b>Convolvulaceae</b>	<i>Ipomoea</i> sp.	Aut	0,9
<b>Euphorbiaceae</b>	<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers.	Zoo	0,2
<b>Fabaceae</b>	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth.	Ane	21,6
	Indeterminada	Ane	0,3

<b>Lamiaceae</b>	<i>Vitex rufescens</i> A.Juss.	Zoo	0,2
<b>Lecythidaceae</b>	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Mart. ex Miers.	Zoo	1
<b>Loranthaceae</b>	<i>Struthanthus flexicaulis</i> (Mart.) Mart.	Zoo	0,1
<b>Louraceae</b>	<i>Ocotea</i> sp.	Zoo	0,1
<b>Malpighiaceae</b>	<i>Stigmaphyllon blanchetii</i> C.E.Anderson	Ane	26,4
	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Zoo	1,1
<b>Myrtaceae</b>	<i>Campomanesia</i> sp.	Zoo	0,5
	<i>Myrcia</i> sp.	Zoo	0,5
	<i>Eugenia</i> sp.	Zoo	0,4
<b>Nyctaginaceae</b>	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Zoo	0,6
<b>Oleaceae</b>	<i>Jasminum azoricum</i> L.	Zoo	0,1
<b>Poaceae</b>	<i>Parodiolyra ramosissima</i> (Trin.) Soderstr. & Zuloaga.	Zoo	0,1
<b>Polygalaceae</b>	<i>Securidaca diversifolia</i> (L.) S.F.Blake.	Ane	0,1
<b>Rubiaceae</b>	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Zoo	0,2
	<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	Zoo	1
	<i>Psychotria capitata</i> Ruiz & Pav.	Zoo	0,2
<b>Sapindaceae</b>	<i>Serjania salzmänniana</i> Schltdl.	Ane	0,1
	<i>Allophylus edulis</i> (A. St –Hil., Cambess e A. Juss.) Radlk	Zoo	0,3
<b>NI</b>			<b>14,7</b>

Em que: Zoo = Zoocórica; Ane = Anemocórica; Aut = Autocórica; NI = espécies não identificadas.

Observou-se que a área aberta apresenta quantidade de espécies próxima a que foi contabilizada na área fechada, porém apresenta diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou maior em relação a área fechada. A área fechada apresenta algumas espécies com alta densidade e número de sementes o que resulta em um menor índice de diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou. Corroborando para isso tem-se o que aconteceu, por exemplo, na área fechada onde *Ficus clusiifolia* Schott foi responsável pela dispersão de 65% sementes do total contabilizado, isso resulta em valores baixos quando calcula-se o Índice de diversidade de Shannon e o Índice de equabilidade de Pielou. (Tabela 3)

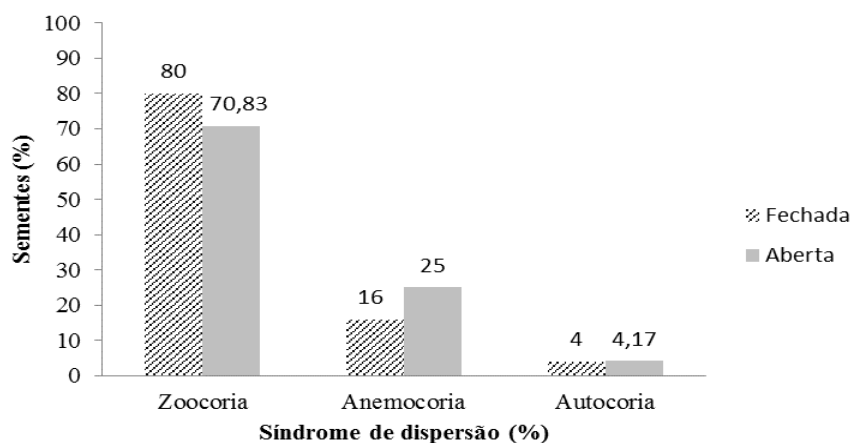
TABELA 3. Dinâmica da chuva de sementes nas duas áreas estudadas.

Características da População	Área Aberta	Área Fechada
Nº Espécies	24	25
Índice de diversidade de Shannon	0,62	0,52
Índice de equabilidade de Pielou	0,45	0,37
Densidade total (sementes/m <sup>2</sup> )	74,6	1654,2

Em termos de espécies, a área fechada apresentou maior quantidade, porém com baixa equabilidade (0,37), significando que nessa área poucas espécies concentra uma quantidade superior das sementes provenientes da chuva de sementes. O valor do índice de equabilidade de Pielou pode variar de 0 a 1, sendo portando o 1 a máxima uniformidade, ou seja, todas as espécies possuem igual abundância (Vieira, 2004). Sendo assim, a área aberta foi a que mais se aproximou da uniformidade, as sua espécies apresentam produção de sementes mais semelhantes.

Em relação ao mecanismo de dispersão das espécies identificadas, na área fechada predominou a zoocoria (80%), seguida da anemocoria (16%) e autocoria (4%). Na área aberta predominou de forma semelhante a zoocoria (70,83%), posteriormente anemocoria (25%) e autocoria (4,17%). (Gráfico 1)

GRÁFICO 1. Síndromes de dispersão encontradas nas duas áreas de estudo.



De acordo com inúmeros trabalhos realizados ao longo dos anos com chuva de sementes em Floresta Atlântica constatou-se uma maior densidade de sementes nos fragmentos maiores e mais estruturados, apresentando maiores

dimensões e de forma geral seu mecanismo de dispersão é zoocórica (sendo os principais agentes os mamíferos e aves), sendo por isso considerada a síndrome de dispersão mais expressiva (Howe & Smallwood, 1982; Morellato & Letão-Filho, 1992; Tabarelli & Peres, 2002; Cara, 2006).

Foi comprovado que florestas que se encontram conservadas tendem a possuir mais que 60% de espécies com síndrome de dispersão zoocórica (Howe & Smallwood, 1982; Tabarelli et al., 1999; Pereira et al., 2010). E isso foi verificado em ambas as áreas, porém, embora pequena, a área fechada apresentou uma diferença quanto a dispersão zoocórica, visto que possui um maior percentual para a dispersão zoocórica em comparação a área aberta, indicando por esse motivo que a área fechada apresenta um status sucessional mais avançado. Almeida & Barbosa (2015) observaram que a chuva de sementes na Mata Atlântica na Serra da Cantareira, SP, apresentou um predomínio do mecanismo de dispersão zoocórica demonstrando bom estado de conservação da vegetação. Miranda et al. (2014) também observaram maior proporção de zoocoria em um reflorestamento com 40 anos, indicando em vista disso avanço no processo sucessional, visto que espécies secundárias tardias e clímax são as que possuem dispersão zoocórica.

Segundo Lima et al. (2016) quando a dispersão anemocórica se aproxima quantitativamente da dispersão zoocórica significa áreas perturbadas, o que não ocorreu nas áreas abertas e fechadas. A dispersão anemocórica apresentou maior percentual na área aberta em comparação a área fechada, demonstrando que a área aberta apresenta um estágio sucessional menos avançado que a área fechada, mas pela pequena representatividade não significa que a mesma se encontra em condição degradada. Conforme alguns estudos as áreas florestais fechadas apresentam espécies com dispersão anemocórica inferior a 30% (Talora & Morellato, 2000; Kinoshita, 2006).

Portanto, apesar de bastante semelhantes quando a composição da chuva de sementes, a área aberta possui indicadores de degradação, devido principalmente a predominância de espécies com síndrome de dispersão anemocórica, retratando a presença de bordas e clareiras (Piña-Rodrigues & Aoki,

2014).

A dispersão autocórica obteve um baixo percentual nas duas áreas, sendo os percentuais próximos nas duas áreas.

## 6. CONCLUSÕES

A área fechada obteve uma maior produção de sementes, apresentando por isso maior densidade total e, de acordo com os dados obtidos, houve a maior predominância de espécies que apresentam a síndrome de dispersão zoocórica que a área aberta, indicando um estágio sucessional mais avançado. Entretanto as duas áreas apresentam alto percentual de dispersão zoocórica, demonstrando bom estado de conservação.

Embora a área aberta seja mais antropizada, a mesma apresentou índice de diversidade de Shannon e índice de equabilidade de Pielou maior quando comparada a área fechada, expressando distribuição de espécies mais equilibrada, ou seja, o número de indivíduos pertencentes a cada espécie é semelhante.

Sendo assim, de acordo com a dinâmica florestal estudada para viabilizar a restauração das áreas degradadas nesse fragmento deve-se optar pelo plantio de espécies zoocóricas, e em conformidade com os dados da pesquisa essas espécies podem ser *Ficus clusiifolia* Schott., *Cupania oblongifolia* Mart. e *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC. que apresentaram a maior densidade absoluta e consequentemente, maior potencial de colonização.

## 7. PERSPECTIVAS

Diante da pesquisa realizada e através dos resultados obtidos por meio dessa, fica constatado a importância de caracterizar a chuva de sementes das áreas florestais pois a mesma contribui para determinar o modelo de restauração ecológica a ser utilizado para restaurar áreas degradadas, visto que irá indicar em quais condições se encontra o ambiente e quais as medidas que podem ser tomadas para auxiliar na resiliência desses ecossistemas, além de ser um mecanismo extremamente importante para monitorar áreas que já estão em processo de restauração. Portanto, é de extrema importância continuar investindo em pesquisas desse caráter.



Baseado nos resultados observados neste estudo, pode-se ter como perspectiva para a área estudada coletar sementes e por meio dessas produzir mudas das espécies que apresentaram maior densidade e síndrome de dispersão zoocóricas e avaliar o desenvolvimento em projetos de restauração ecológica para áreas perturbadas e/ou degradadas no estado de Sergipe.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, P.A.; Barbosa, J.M. **Chuva de sementes em fragmentos de mata atlântica do Parque Estadual da Cantareira, Mairiporã (SP).** Acta Biológica Catarinense, v.2, n.2, p.73-86, 2015. <http://dx.doi.org/10.21726/abc.v2i2.215>.

ARAUJO, R.S.D. **Chuva de sementes e deposição de serapilheira em três sistemas de revegetação de áreas degradadas na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, RJ.** 2002. 113 f. (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais, Conservação da Natureza) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2002.

APG III. **An update of the Angiosperm phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III.** Botanical Journal of the Linnean Society, v.161, n.2, p.105-121, 2009. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x>.

AVILA, A.L.D; Araujo, M.M.; Gasparin, E.; Longhi, S.J. **Mecanismos de regeneração natural em remanescente de Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil.** Cerne (UFPA), v.19, n.4, p.621-628, 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-77602013000400012>.

CALEGARI, L.; Martins, S.V.; Campos, L.C.; Silva, E.; Gleriani, J.M. **Avaliação do banco de sementes do solo para fins de restauração florestal em Carandaí, M**

G. Revista Árvore, v.37, n.5, p.871-880, 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622013000500009>.

CAMPANILI, M.; Schaffer, W.B. **Mata Atlântica: Manual de Adequação Ambiental**. Brasília: MMA/SBF, 2010. 96 p.

CARA, P.R.A. **Efeito de borda sobre a fenologia, as síndromes de polinização e a dispersão de sementes de uma comunidade arbórea na Floresta Atlântica ao norte do Rio São Francisco**. 2006. 249 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

CLARK, D.A; Clark, D.B. **Effects of seed dispersal by animals on the regeneration of *Bursera graveolens* (Burseraceae) on Santa Fe Island, Galapagos**. *Oecologia* 49. 1981. p.73-75.

CORDEIRO, N.J; Howe, H.F. **Low recruitment of trees dispersed by animals on African forest fragments**. *Conservation Biology* 15, 1733-1741. 2001. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2001.99579.x>

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, ed.2, 2006. 306p.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). **Desmatamento da Mata Atlântica cresce quase 60% em um ano**. 2017. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

HOWE, H.F.; Smallwood, J. **Ecology of seed dispersal**. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v.13, 1982. p. 201-228.

KINOSHITA, L.S. **Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil.** Revista Acta Botânica Brasiliense, v. 20, n. 2, p. 313-327, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062006000200007>.

LIMA, I.P.; Nogueira, M.R.; Monteiro, L.R.; Peracchi, A.L. **Frugivoria e dispersão de sementes por morcegos na reserva natural vale, sudeste do brasil.** In: Rolim, S.G.; Menezes, L.F.T.; Srbek-Araújo, A.C. (Org.). Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural Vale. Belo Horizonte: Rona Editora, 2016. p.433-452.

MARTINS, S.V. **Ecologia de Florestas Tropicais do Brasil.** Viçosa: UFV, ed. 2, 2012. 372p.

MARTINS, S.V. **Recuperação de áreas degradadas: ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração.** Viçosa, MG: Editora Aprenda Fácil, ed.3, 2013. 264p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mata Atlântica.** 2015. <http://www.mma.gov.br>. 20 dez. 2017.

MIRANDA, A.; Martins, S.V.; Silva, K.A.; Gleriani, J.M. **Banco de sementes do solo e serapilheira acumulada em floresta restaurada.** Revista Árvore, v.38, n.4, p.609-620, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622014000400004>.

MORELLATO, L. P. C.; Leitão Filho, H. F. **Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi.** In: Morellato, L.P.C. (Ed.), História natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma floresta no Sudeste do Brasil. Campinas: FAPESP/UNICAMP, 1992. p. 112-139.

PEREIRA, I.M.; Botelho, S.A.; Van Den Berg, E. **Caracterização ecológica de espécies arbóreas ocorrentes em ambientes de mata ciliar, como subsídio à recomposição de áreas alteradas nas cabeiras do Rio Grande, Minas Gerais, Brasil.** Revista Ciência Florestal, v. 20, n. 2, p. 235-253, 2010. Disponível em: < <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/1849/1194>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

PIJL, L.V.D. **Principles of dispersal in higher plants.** Springer Verlag: New York, ed.3, 1982. 214p.

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M; Aoki, J. **Chuva de sementes como indicadora do estágio de conservação de fragmentos florestais em Sorocaba – SP.** Revista Ciência Florestal, v.24, n.4, p.911-923, 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-509820142404011>.

RAMBALDI, D. M. & Oliveira, D. A. S. **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas.** MMA/SBF, Brasília, ed. 2, 2005. 508p.

RUDGE, A.C. **Contribuição da chuva de sementes na recuperação de áreas e do uso de poleiros como técnica catalisadora da sucessão natural.** 2008. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

SARTORI, A.A.C. **Análise multicritérios na definição de áreas prioritárias à conectividade entre fragmentos florestais.** 2010. xii, 98 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, 2010.

SEMARH. **Secretaria de estado do meio ambiente e dos recursos hídricos.** Florestas em Sergipe: Construindo uma Política Florestal. SEMARH: Sergipe, ed.1, 2012. 312p.

SEPLANTEC - Secretaria de Estado do Planejamento, da Ciência e da Tecnologia. Secretaria de Estado do Planejamento e da Ciência e da Tecnologia. Superintendência de Recursos Hídricos – SRH. **Atlas digital sobre recursos hídricos de Sergipe.** 2004. 1 CD-ROM.

SILVA, N.R.S.; Martins, S.V.; Meira Neto, J.A.A.; Souza, A.L. **Composição florística e estrutura de uma floresta estacional semidecidual montana em Viçosa, MG.** Revista Árvore, v.28, n. 3, p. 397-405, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622004000300011>.

TABARELLI, M.; Mantovani, W.; Peres, C.A. **Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil.** Biological Conservation, v. 91, p. 119-127, 1999. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(99\)00085-3](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(99)00085-3).

TABARELLI, M.; Peres, C.A. **Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic forest: implications for forest regeneration.** Biological Conservation, v. 106, 2002. p. 165-176.

TALORA, D.C.; Morellato, P.C. **Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil.** Revista Brasileira de Botânica. v. 23, n. 1, p.13-26, mar. 2000. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042000000100002>.

VIANA, V.M.; Pinheiro, L.A.F.V. **Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais.** Série Técnica IPEF, São Paulo, v.12, n. 32, p. 25-42, 1998. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/stecnica/nr32/cap03.pdf>>. Acesso em: 31 maio. 2018.

VIEIRA, D.C.M. **Chuva de sementes, banco de sementes e regeneração natural sob três espécies de início de sucessão em uma área restaurada em Iracemápolis (SP)**. 2004. 102 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2004.

## 9. OUTRAS ATIVIDADES

Em paralelo ao desenvolvimento do presente trabalho, houve a participação no estágio não obrigatório de Cassandra Mendonça de Oliveira com produção de mudas inoculadas com fungos micorrízicos.

Além disso, houve participação nas seguintes palestras e minicursos ministrados na IV SEMAC, nos dias 20 a 24 de novembro de 2017: MiniCursos PIBIC 2017, Dia de Campo no Campus Rural da UFS, Roda de Conversa sobre Empreendedorismo em Foco, Relatos e experiências sobre o programa de mobilidade acadêmica na UFS.

Participação no 4º Congresso Brasileiro de Silvicultura, realizado nos dias 9 e 10 de abril de 2018 em Ribeirão Preto (SP), com submissão de trabalho técnico cujo título foi “Avaliação da germinação de sementes de *Eucalyptus grandis* em substrato de biocarvão de casca de coco”. Participação na Expoforest 2018 – Feira Florestal Brasileira, realizada nos dias 11, 12 e 13 de abril de 2018 em Santa Rita do Passa Quatro, região de Ribeirão Preto, SP.

Participação no X Simpósio Brasileiro de Pós-graduação em Ciências Florestais, realizado no período de 13 a 15 de junho de 2018 em Natal (RN) com submissão da presente pesquisa, “Chuva de sementes em duas áreas com diferentes níveis de antropização em um fragmento florestal no município de São Cristóvão, SE”, em forma de resumo expandido e apresentação em forma de banner.